

**AKTIVITAS PENGHAMBATAN ENZIM  $\alpha$ -GLUKOSIDASE  
OLEH EKSTRAK ETANOL UMBI UBI JALAR UNGU  
(*Ipomoea batatas* L.)**

**SKRIPSI**



Oleh :

**RAHMI ELMANIAR  
K100130043**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA  
2017**

**AKTIVITAS PENGHAMBATAN ENZIM  $\alpha$ -GLUKOSIDASE  
OLEH EKSTRAK ETANOL UMBI UBI JALAR UNGU  
(*Ipomoea batatas* L.)**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat  
Sarjana Farmasi (S. Farm) pada Fakultas Farmasi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
di Surakarta**

**Oleh:**

**RAHMI ELMANIAR**

**K 100130043**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA**

**2017**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul:

**AKTIVITAS PENGHAMBATAN ENZIM  $\alpha$ -GLUKOSIDASE  
OLEH EKSTRAK ETANOL UMBI UBI JALAR UNGU  
(*Ipomoea batatas* L.)**

Oleh:

**RAHMI ELMANIAR**

**K 100130043**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada tanggal: 20 Januari 2017

Mengetahui,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Dekan,

(Azis Saifuddin, Ph.D., Apt.)

Pembimbing Utama,

(Dr. Muhtadi, M.Si.)

Penguji:

1. Andi Suhendi, M.Sc., Apt.
2. Maryati, Ph.D., Apt.
3. Dr. Muhtadi, M.Si.



## **DEKLARASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Saya bersedia dan sanggup menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku apabila terbukti melakukan tindakan pemalsuan data dan plagiasi.

Surakarta, 27 Desember 2016

Peneliti



(Rahmi Elmaniar)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul **AKTIVITAS PENGHAMBATAN ENZIM  $\alpha$ -GLUKOSIDASE OLEH EKSTRAK ETANOL UMBI UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.)**. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenankan penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Azis Saifudin, Ph.D., Apt yang terhormat, selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta dan pembimbing akademik.
2. Bapak Dr. Muhtadi, M.Si. selaku pembimbing utama.
3. Bapak/Ibu selaku dosen penguji pertama, dan Bapak/Ibu selaku penguji kedua.
4. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membantu jalannya penelitian ini.
5. Laboratorium Biologi Farmasi terutama Mrs. Rela Religia selaku laboran yang telah membantu dan memberikan bimbingan selama penelitian.
6. Laboratorium Kimia Farmasi terutama Bapak Rahmat dan Bapak Toni selaku laboran yang telah membantu selama penelitian
7. Orang tua dan kakak tercinta yang senantiasa membimbing dan mendoakan keberhasilanku dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-temanku tercinta atas semangat, kekompakan dan doa selama ini.
9. Teman seperjuangan tentang penelitian enzim yang banyak membantu selama penelitian berlangsung dan telah banyak ikut andil dalam menjalankan penelitian ini.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi iniyang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Namun, besar harapan penulis semoga

karya ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan pada umumnya dan ilmu farmasi pada khususnya.

Surakarta, 27 Desember 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

### Halaman

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
DEKLARASI.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR SINGKATAN .....	xi
ABSTRAK .....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
BAB I. <u>PENDAHULUAN</u> .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Tinjauan Pustaka .....	3
1. Diabetes Mellitus.....	3
2. Enzim $\alpha$ - Glukosidase .....	5
3. Uji Aktivitas dan Kinetika Penghambatan Enzim $\alpha$ -Glukosidase....	5
4. Ubi Jalar Ungu.....	9
5. Flavonoid.....	10
E. Keterangan Empiris .....	11
BAB II. <u>METODE PENELITIAN</u> .....	12
A. Kategori dan Rancangan Penelitian .....	12
B. Variabel Penelitian.....	12

C. Alat dan Bahan.....	12
D. Tempat Penelitian .....	13
E. Jalannya Penelitian.....	13
1. Tahap penyiapan bahan uji.....	13
2. Tahap ekstraksi.....	13
3. Tahap uji penghambatan aktivitas enzim $\alpha$ -glukosidase.....	14
4. Tahap uji kinetika penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase.....	16
F. Analisis Data.....	17
1. Uji penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase.....	17
2. Uji Kinetika Penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase.....	17
BAB III. <u>HASIL DAN PEMBAHASAN</u> .....	18
A. Ekstraksi.....	18
B. Uji Aktivitas Penghambatan Enzim $\alpha$ -Glukosidase.....	18
C. Uji Kinetika Penghambatan Enzim $\alpha$ -Glukosidase .....	22
BAB IV. <u>KESIMPULAN DAN SARAN</u> .....	25
A. Kesimpulan .....	25
B. Saran .....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN .....	30



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Pengaruh konsentrasi substrat dan kecepatan awal reaksi enzimatik ...	7
Gambar 2. Plot Lineweaver-Burk .....	8
Gambar 3. Tipe penghambatan enzim secara reversibel.....	8
Gambar 4. Tanaman ubi jalar ungu.....	10
Gambar 5. Hasil standar p-NP .....	19
Gambar 6. Hasil penghambatan ekstrak .....	20
Gambar 7. Hasil pengaruh akarbose terhadap penghambatan enzim .....	21
Gambar 8. Uji kinetika penghambatan enzim.....	23

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Desain uji penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase .....	15
Tabel 2. Desain uji kinetika penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase .....	16
Tabel 3. Persamaan linier ekstrak .....	20
Tabel 4. Hasil penghambatan enzim terhadap ekstrak dan akardose .....	21
Tabel 5. Nilai Km dan Vmax ekstrak umbi ubi jalar ungu .....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Perhitungan hasil rendemen .....	30
Lampiran 2. Desain plate uji penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase.....	31
Lampiran 3. Desain plate uji kinetika penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase.....	31
Lampiran 4. Kurva baku p-NP .....	32
Lampiran 5. Hasil uji penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase ekstrak .....	33
Lampiran 6. Contoh Perhitungan $IC_{50}$ .....	34
Lampiran 7. Kurva penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase ekstrak .....	35
Lampiran 8. Lanjutan .....	36
Lampiran 9. Hasil uji penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase akarbose.....	37
Lampiran 10. Kurva penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase akarbose .....	38
Lampiran 11. Lanjutan .....	39
Lampiran 12. Hasil Uji kinetika penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase .....	40
Lampiran 13. Kurva kinetika penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase.....	41
Lampiran 14. Contoh perhitungan nilai $K_m$ dan $V_{max}$ .....	42
Lampiran 15. Perhitungan larutan stok dan seri ekstrak umbi ubi jalar ungu (Ipomoea batatas L.) dan akarbose .....	43
Lampiran 16. Perhitungan konversi larutan stok dan seri akarbose murni .....	44
Lampiran 17. Perhitungan ppm ( $\mu\text{g/mL}$ ) .....	46

## DAFTAR SINGKATAN

BSA	: <i>Bovine Serum Albumin</i>
DM	: Diabetes Mellitus
DMSO	: Dimetil Sulfoxide
ELISA	: Enzim Linked Immunosorben Assay
HCl	: Hidrogen Klorida
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	: Kalium Dihidrogen Fosfat
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	: Natrium Bikarbonat
NaOH	: Natrium Hidroksida
p-NP	: p-nitrofenil- $\alpha$ -D-glukopiranosida

## ABSTRAK

Diabetes mellitus adalah suatu gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia. Salah satu kerja obat yang digunakan untuk mengobati penyakit diabetes melitus adalah dengan menghambat kerja enzim  $\alpha$ -glukosidase. Umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi sebagai obat antidiabetes. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase oleh ekstrak etanol umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dan mengetahui jenis kinetika penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase.

Pengujian aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase menggunakan metode spektrofotometri yang dibaca dengan ELISA *reader* pada panjang gelombang 405 nm. Aktivitas enzim diukur berdasarkan pembentukan senyawa p-nitrofenol warna kuning hasil dari reaksi antara substrat p-nitrofenil- $\alpha$ -D-glukopiranosida dengan enzim  $\alpha$ -glukosidase. Uji kinetika penghambatan enzim dilakukan untuk menentukan tipe penghambatan enzim dengan menggunakan inhibitor maupun tanpa inhibitor untuk mendapatkan plot *Lineweaver-Burk*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) mempunyai aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase. Nilai penghambatan sebesar 51.18% pada konsentrasi 25 ppm. Uji kinetika penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase menunjukkan jenis penghambatan campuran tipe 1 (*mixed inhibitor*) yang diketahui melalui titik perpotongan kurva *Lineweaver-Burk*  $y \neq 0$  dan  $x \neq 0$  serta nilai  $K_{AP} > K$  dan  $V_{AP} < V$ .

**Kata kunci :** Umbi *Ipomoea batatas* L.,  $\alpha$ - glukosidase, diabetes melitus

## **ABSTRACT**

*Diabetes mellitus is a metabolism disorder that marked with a hyperglycemia. One of drugs that used for treat diabetes mellitus is by inhibit  $\alpha$ -glucosidase enzyme. Purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) is one of plants that have potential for medicine antidiabetics. This research aims to determine the extract of ethanol purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) had an activity inhibition of the enzyme  $\alpha$ -glucosidase, and kinetical mechanism inhibition  $\alpha$ -glucosidase enzyme.*

*The inhibition activity of the enzyme  $\alpha$ -glucosidase measured by spectrophotometry method which read with ELISA reader at a wavelength 405 nm. The activity an enzyme measured based on the formation of compounds p-nitrophenol yellow color. Enzyme inhibition kinetics done to determine the type of enzyme inhibition using the inhibitor and without inhibitor to obtained Lineweaver-Burk curve.*

*Ethanol extract of purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) could inhibited  $\alpha$ -glucosidase enzyme. The percentage of inhibition was 51.18% at 25 ppm. Based on Lineweaver-Burk curve that  $y \neq 0$  and  $x \neq 0$  and the value of  $K_{AP} > K$  and  $V_{AP} < V$ , the type kinetics inhibition of ethanol extract of purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) was mixed type.*

**Keywords :** Sweet potato *Ipomoea batatas* L.,  $\alpha$ -glucosidase, diabetes mellitus